



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 522 288 A1**

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑬ Anmeldenummer: 92109417.3

⑮ Int. Cl. 5: **F01P 3/18, F28D 1/04,
F02B 29/04**

⑭ Anmeldetag: 04.06.92

⑯ Priorität: 11.07.91 DE 4122899

⑰ Anmelder: **MERCEDES-BENZ AG
Mercedesstrasse 136
W-7000 Stuttgart 60(DE)**

⑯ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.01.93 Patentblatt 93/02

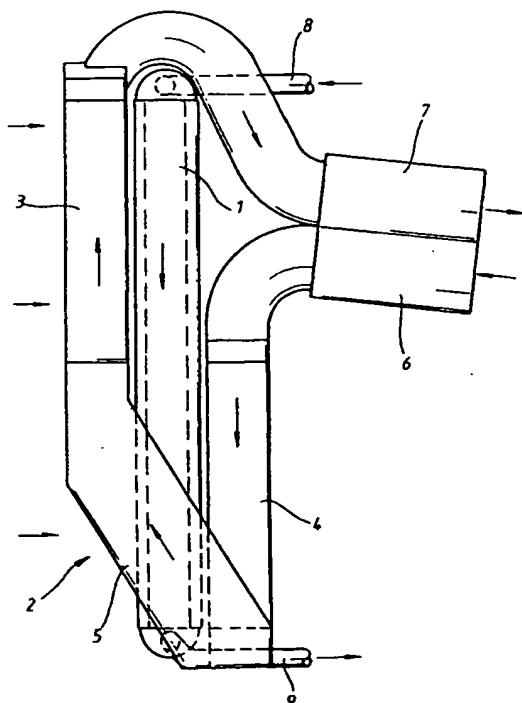
⑯ Erfinder: **Eibl, Markus, Dipl.-Ing.
Honoldweg 9
W-7000 Stuttgart 1(DE)**

⑯ Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL SE

④ Kühleranordnung.

⑤ Die Erfindung betrifft eine Kühleranordnung für ein Kraftfahrzeug mit einer flüssigkeitsgekühlten Brennkraftmaschine, bestehend aus einem Motorwasser-Kühler und mindestens einem weiteren Kühler. Erfindungsgemäß ist ein Kühler geteilt ausgebildet, wobei mindestens ein Kühlerteil dieses Kühlers bezüglich der Kühlluftströmung vor und das andere Kühlerteil dieses Kühlers hinter dem ungeteilten Kühler angeordnet ist. Dadurch ist es möglich, die Temperaturdifferenz zwischen der Kühlluft und dem zu kühlenden Medium entlang der gesamten Kühlstrecke zu maximieren und dadurch die Kühlleistung dieser Kühlanordnung zu optimieren.

Fig. 1



EP 0 522 288 A1

Die Erfindung betrifft eine Kühleranordnung gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruchs.

Zur Kühlung von Brennkraftmaschinen in Kraftfahrzeugen werden immer leistungsfähigere Systeme benötigt. Zum einen werden zur Reduzierung der Lärmemission die Motoren mit einer Kapselung umgeben, was zu einer Verringerung der Kühleistung führt. Zum anderen werden zur Verringerung der Abgasemission vor allem bei Dieselmotoren hohe Ladeluftdrücke verwendet, was eine starke Rückkühlung der Ladeluft und somit hohe Kühleistungen notwendig macht.

Aus der DE-OS 26 55 017 ist ein mehrteiliges Ladeluft-Kühlsystem bekannt, bei dem Ladeluftkühlerteile vor und hinter einem Flüssigkeitskühler der Brennkraftmaschine vorgesehen sind, wobei die einzelnen Kühler auf der Ladeluftseite mit fallender und im Kühlstrom mit steigender Temperatur in Strömungsrichtung hintereinander angeordnet sind. Dies hat den Nachteil, daß nur ein Teil des Ladeluftkühlers von Frischluft und der Flüssigkeitskühler nur von der erwärmten Abluft des stromauf davorliegenden Ladeluftkühlerteils beaufschlagt wird, wodurch sich die Temperaturdifferenz und damit auch die Kühleistung verringert.

Außerdem wird in in der ATZ (1981) Heft 9, Seite 449/450 vorgeschlagen, nur einen Teil der Stirnfläche des Kühlmittelkühlers durch den Ladeluftkühler zu bedecken, damit Raum für die Anordnung eines weiteren Kühlers gegeben ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Kühleistung einer Kühleranordnung gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruchs zu optimieren.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des kennzeichnenden Teiles des Hauptanspruches gelöst.

Die Aufteilung des zweiten Kühlers in zwei getrennte und bezüglich der Stirnfläche des ersten Kühlers versetzte Kühlerenteile ermöglicht eine Anordnung die es erlaubt, die Temperaturdifferenz zwischen Kühlstrom und dem zu kühlenden Medium an allen Stellen des Kühlersystems zu maximieren und dadurch die Kühleistung der gesamten Kühleranordnung zu optimieren. Dadurch kann entweder bei unveränderter Dimensionierung der Kühleranordnung die Kühleistung verbessert oder bei gleichbleibender Kühleistung die Kühleranordnung kompakter ausgeführt werden.

Die erfindungsgemäße Anordnung der Kühlerenteile gewährleistet, daß neben dem stromab liegenden Kühlerenteil des zweiten Kühlers auch mindestens eine Teilfläche des ersten Kühlers von Frischluft beaufschlagt wird, wodurch eine Abkühlung beider Kühlmassen auf tiefere Temperaturen möglich wird.

Die Anordnung des vorderen Kühlerenteils des zweiten Kühlers im Bereich des Einlasses des ersten Kühlers und des hinteren Kühlerenteils des zweien-

ten Kühlers im Bereich des Auslasses des ersten Kühlers bringt eine maximierte Temperaturdifferenz zwischen Kühlstrom und zu kühlendem Medium, da die zu kühlenden Medien in beiden Kühlkreisläufen zuerst von der vorgewärmten Abluft des stromaufliegenden Kühlerenteils vorgekühlt und erst dann von der kühleren Frischluft beaufschlagt werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist anhand der Zeichnung näher beschrieben, wobei

Fig. 1 eine Kühleranordnung für eine wassergerührte aufgeladene Brennkraftmaschine in einer Seitenansicht und

Fig. 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Kühleranordnung ebenfalls in einer Seitenansicht zeigen.

Die Fig. 1 zeigt einen als Luft/Wasser-Wärmetauscher ausgebildeten Motorwasserkühler 1 und einen geteilten, als Luft/Luft-Wärmetauscher ausgebildeten Ladeluftkühler 2. Der Ladeluftkühler 2 besteht aus einem vorderen Kühlerenteil 3, einem hinteren Kühlerenteil 4 und einer Verbindungsleitung 5, die das hintere Kühlerenteil 4 mit dem vorderen Kühlerenteil 3 verbindet, wobei die Verbindungsleitung 5

vom unteren seitlichen Rand des hinteren Kühlerenteils 4 seitlich am Motorwasser-Kühler 1 vorbei zum unteren seitlichen Rand des vorderen Kühlerenteils 3 verläuft. Die Kühler sind in der Reihenfolge vorderes Kühlerenteil 3 des Ladeluftkühlers 2, Motorwasser-Kühler 1 und hinteres Kühlerenteil 4 des Ladeluftkühlers 2 in Strömungsrichtung der Kühlstrom unmittelbar hintereinander angeordnet. Beide Kühlerenteile 3 und 4 des Ladeluftkühlers sind so ausgebildet, daß ihre von Kühlstrom beaufschlagte Stirnfläche jeweils halb so hoch und gleich breit sind, wie die von Kühlstrom beaufschlagte Stirnfläche des Motorwasser-Kühlers. Dabei sind die Kühlerenteile des Ladeluftkühlers 2 so angebracht, daß das vordere Kühlerenteil 3 vor der oberen Hälfte der Stirnfläche des Motorwasser-Kühlers und das hintere Kühlerenteil 4 hinter der unteren Hälfte der Stirnfläche des Motorwasser-Kühlers 1 liegt. Von einem nicht dargestellten, durch eine Abgasturbine angetriebenen Lader wird die komprimierte und heiße Ladeluft

dem hinteren Kühlerenteil 4 über eine Zuströmleitung 6 zugeführt. Zur weiteren Kühlung wird die vorgewärmte Ladeluft über die Verbindungsleitung 5 in den vorderen Kühlerenteil 3 geführt. Nach dem Durchlaufen des gesamten Ladeluftkühlers 2 wird dann die abgekühlte Ladeluft über die Abströmleitung 7 vom vorderen Kühlerenteil 3 zur ebenfalls nicht dargestellten Brennkraftmaschine abgeführt.

Der Grund für die Anordnung mit geteiltem Ladeluftkühler 2 liegt darin, daß komprimierte Luft, die über die Zuströmleitung 6 vom Lader zum Ladeluftkühler 2 zugeführt wird, zuerst im hinteren Kühlerenteil 4 vorgekühlt wird. Da diese komprimierte Luft sehr heiß ist besteht trotz der Beaufschlagung

des hinteren Kühlerteils 4 mit der erwärmten Abluft des Motorwasser-Kühlers 1 ein genügend großer Temperaturunterschied zwischen Kühlluft und Ladeluft, so daß bereits in diesem ersten Teil des Ladeluftkühlers 2 eine große Wärmemenge abgegeben werden kann. Die so bereits vorgekühlte Ladeluft wird dann über die Verbindungsleitung 5 zum vorderen Kühlerteil 3 des Ladeluftkühlers 2 geführt, wo sie durch die Beaufschlagung mit der kühlen Frischluft noch weiter abgekühlt wird. Dieser vordere Kühlerteil 3 ist deshalb notwendig, da die Ladeluft von hochaufgeladenen Dieselmotoren zur Erreichung guter Leistungs- und Abgaswerte auf ca. 50 Grad Celsius abgekühlt werden muß, was nur mit der Beaufschlagung mit kühler Frischluft möglich ist. Mit der Abluft des vorderen Kühlerteils 3 des Ladeluftkühlers 2, die bedingt durch die Vorkühlung der Ladeluft im hinteren Kühlerteil 4 nur noch eine geringe Wärmemenge aufnehmen muß, wird dann der obere Teil des Motorwasser-Kühlers 1 beaufschlagt, wo sich der Einlaß 8 des zu kühlenden Motorwassers befindet. Durch die nur mäßig erwärmte Abluft des vorderen Kühlerteils 3 des Ladeluftkühlers 2 ergibt sich auch hier ein großer Temperaturunterschied zwischen Kühlluft und Motorwasser, so daß bereits in diesem oberen Teil des Motorwasser-Kühlers 1 ein großer Teil der Wärmeenergie abgegeben werden kann. Dies hat zur Folge, daß der mit kühler Frischluft beaufschlagte untere Teil des Motorwasser-Kühlers 1 nur noch einen geringeren Anteil der Wärmemenge aufnehmen muß, so daß die geringere Temperatur dieser Abluft wiederum die große Temperaturdifferenz zur einströmenden Ladeluft im hinteren Kühlerteil 4 des Ladeluftkühlers 2 ermöglicht. Das abgekühlte Motorwasser wird dann über den Auslaß 9, der sich am unteren Teil des Motorwasser-Kühlers 1 befindet, in das Motorkühlsystem eingeleitet.

Diese effektivere Kühlieranordnung ermöglicht es entweder bei gleicher Stirnfläche der Kühlieranordnung und gleichem Kühlluftstrom die Kühlleistung zu erhöhen oder die gleiche Kühlleistung bei geringerem Kühlluftstrom oder kleinerer Stirnfläche, das heißt mit kompakteren Kühlsystemen, zu erreichen.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist es auch möglich, den Ladeluftkühler einteilig und den Motorwasser-Kühler zwei- oder mehrteilig auszuführen. Die Anordnung erfolgt dann so, daß ein Teil des Motorwasser-Kühlers vor und ein anderer Teil hinter dem Ladeluftkühler angeordnet wird. Ebenfalls ist eine andere Aufteilung der Kühlflächenverhältnisse der Kühlerteile 3 und 4 denkbar.

Fig. 2 zeigt ein weiters Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Kühlieranordnung, wobei gegenüber Fig. 1 gleiche Teile mit gleichen Bezugsziffern gekennzeichnet sind. Im Gegensatz zu Fig.

5 1 ist in diesem Ausführungsbeispiel ein weiterer ungeteilter Kühler 10, beispielsweise ein Klimakondensator oder ein Ölkühler, bezogen auf den Kühlluftstrom stromauf des Motorwasserkühlers 1 angeordnet. Dem weiteren Kühler 10 wird das zu kühlende Medium über einen im Bereich hinter dem Kühlerteil 3 angeordneten Zuströmkanal 11 zugeführt und über einen Abströmkanal 12, der in dem von Frischluft beaufschlagten Bereich des weiteren Kühlers 10 angeordnet ist, wieder abgeführt. Selbstverständlich können zwischen den Teilen 3 und 4 des Ladeluftkühlers 2 noch weitere ungeteilte Kühler vorgesehen werden, wobei die Stirnflächen dieser weiteren Kühler im Vergleich zur Stirnfläche des Motorwasserkühlers 1 abweichende Abmessungen aufweisen können.

Patentansprüche

20 1. Kühlieranordnung bei einem Kraftfahrzeug mit mindestens einem ersten und einem zweiten Kühler, die gemeinsam von Kühlluft beaufschlagt sind und von denen zumindest der zweite Kühler geteilt ist und ein bezogen auf den Kühlluftstrom vor und ein hinter dem mindestens einen ersten Kühler liegendes Kühlerteil aufweist und mit Zufuhr des im zweiten Kühler zu kühlenden Mediums zu dessen hinter dem mindestens einen ersten Kühler liegenden Teil, **dadurch gekennzeichnet**, daß beide Teile (3, 4) des zweiten Kühlers (2) im wesentlichen verschiedenen, gegeneinander versetzten Teilflächen des mindestens einen ersten Kühlers (1, 10) zugeordnet sind.

25 2. Kühlieranordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die dem Auslaß (9, 12) benachbarte Teilfläche von mindestens einem ersten Kühler (1, 10) mit Frischluft beaufschlagt ist.

45

50

55

Fig. 1

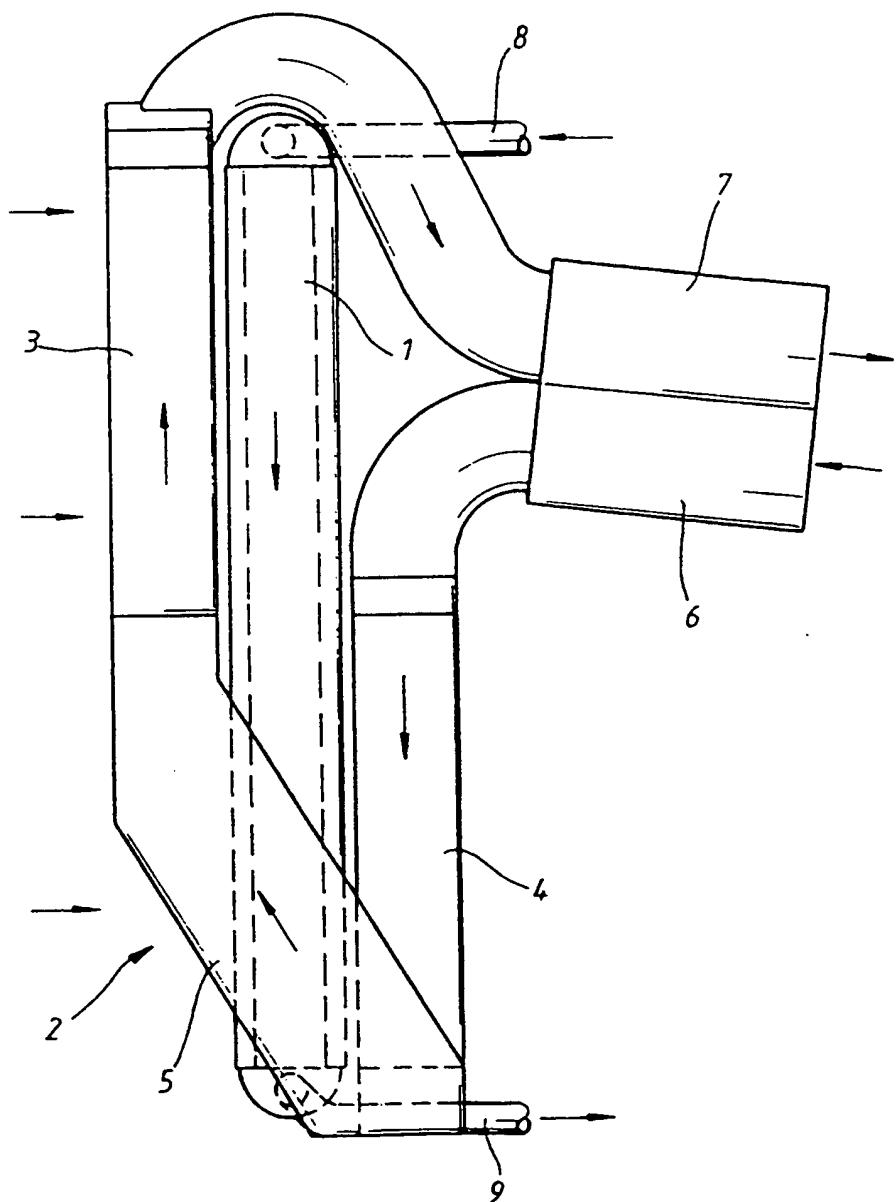
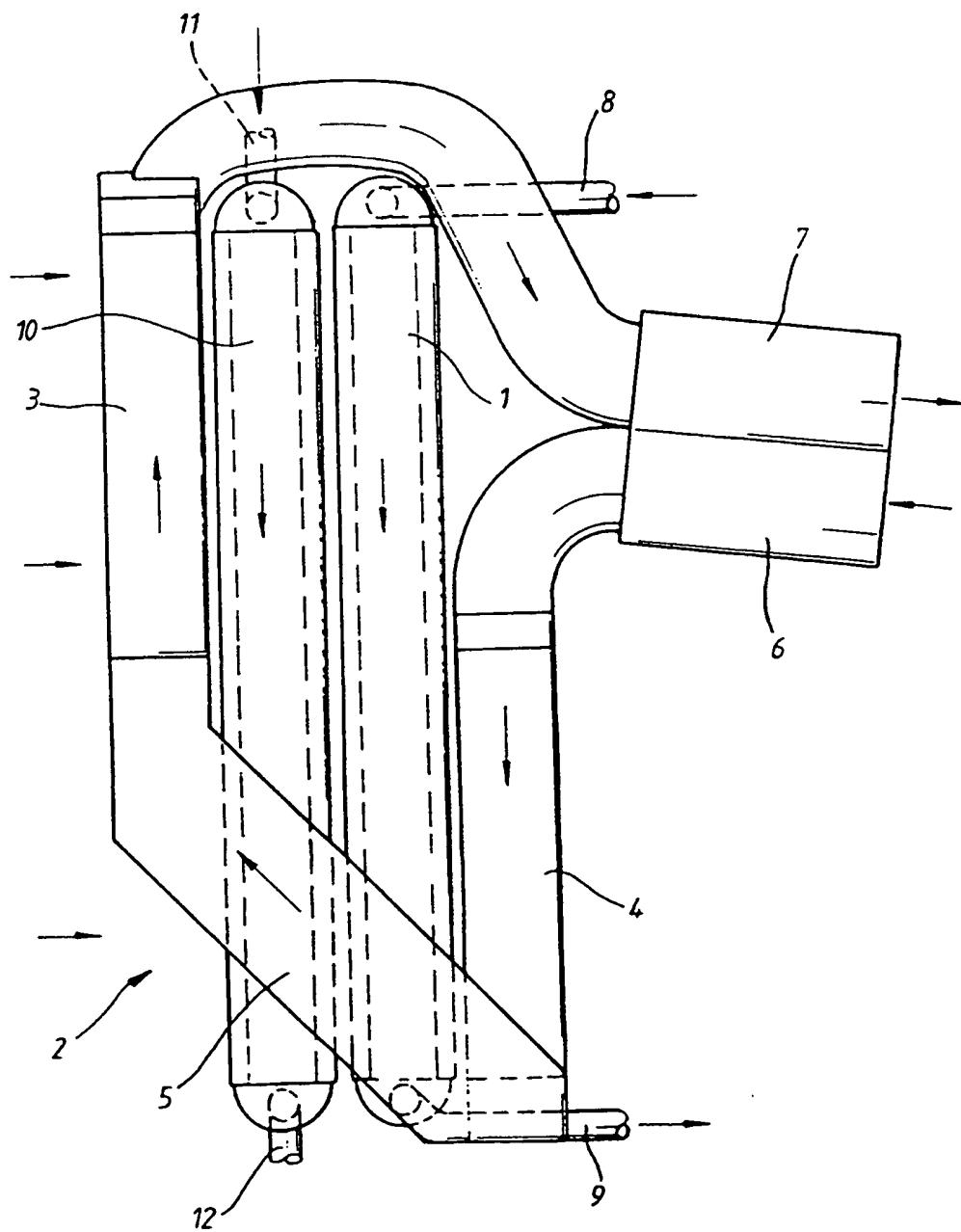


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 10 9417

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der möglichen Teile	Betrieb Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. CL.5)
A	EP-A-0 048 667 (MELCHIOR) * das ganze Dokument * ---	1	F01P3/18 F28D1/04 F02B29/04
A	US-A-3 439 657 (GRATZMULLER) * das ganze Dokument * ---	1	
A	DE-A-1 755 657 (TEVES) * Abbildung * -----	1	
RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. CL.5)			
F01P F28D F02B B60H B60K			
Der vorliegende Recherchebericht wurde für alle Patentaussprüche erstellt			
Rechercheur DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 17 SEPTEMBER 1992	Prüfer KOOIJMAN F.G.M.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldeatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, über das zusammenes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : wissenschaftliche Offenklärung P : Zwischenliteratur			